

Oponentní posudek disertační práce

Uchazeč: Ing. Vojtěch Zvončák

Název disertační práce: Research of advanced online handwriting analysis methods with special focus on assessment of graphomotor disabilities in school-aged childrens (Výzkum pokročilých metod analýzy online písma se zaměřením na hodnocení grafomotorických obtíží u dětí školního věku)

Oponent: doc. Ing. Peter Drotár, PhD.

**Pracoviště opoenta: Katedra počítačov a informatiky, Fakulta elektrotechniky a informatiky,
Technická univerzita v Košiciach**

Oponent se v posudku vyjádří dle Studijního a zkušebního řádu VUT zejména:

- a) k aktuálnosti tématu disertační práce,*
 - b) zda disertační práce splnila stanovený cíl,*
 - c) k postupu řešení problému a k výsledkům disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda,*
 - d) k významu pro praxi nebo rozvoj oboru,*
 - e) k formální úpravě disertační práce a její jazykové úrovni,*
 - f) zda disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona,*
 - g) zda student prokázal nebo neprokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru. Bez tohoto závěru je posudek neplatný.*
- Ke každému z níže uvedených bodů je nutno doplnit stručný komentář.*

Ad a) Aktuálnost tématu disertační práce

Téma disertační práce je velmi aktuální.

Komentář: Predložená dizertačná práca sa venuje pokročilým metódam spracovania písomného prejavu u detí v prvom stupni základnej školskej dochádzky. V súčasnosti sú grafo-motorické problémy u detí posudzované školeným odborníkom, čo vnáša do celého procesu značnú dávku subjektivity. Je preto nevyhnutné zaviesť prístupy, ktoré poskytnú väčšiu mieru objektivity pri diagnostike a zefektívnia túto činnosť. Nakoľko si predložená práca dáva za cieľ práve tieto smery, považujem tému práce za veľmi aktuálnu.

Ad b) Splnění stanoveného cíle disertační práce

Cíl disertační práce byl splněn.

Komentář: Uchádzač obsiahlo teoreticky rozpracoval aspekty analýzy online písma. Začínajúc návrhom vhodnej šablóny a úloh a pokračujúc aspektami zberu dát a hodnotenia. Navrhol skupinu nových atribútov pre hodnotenie písma a analyzoval ich prínos pre konkrétnu doménu grafo-motorických problémov u detí, čím splnil ciele práce.

Ad c) Postup řešení problému a výsledky disertační práce s uvedením konkrétního přínosu doktoranda

Postup řešení problému a výsledky disertační práce jsou průměrné.

Komentář: Autor sa obšírne venoval teoretickým základom analýzy písma s dôrazom na grafo-motorické problémy spojené s vývojovými poruchami u detí. Identifikoval kľúčové symptómy grafo-motorických problémov a navrhol novú sadu atribútov použiteľnú pri analýze písma. Novo navrhnuté atribúty vychádzajú zo známej vlnkovej (v aj. wavelet) transformácie a prvotné experimenty ukazujú, že sú vhodné pre použitie pri objektívnej diagnostike a hodnotení vývojovej dysgrafie u detí. Je na škodu práce, aj výsledkov doktoranda, že široké znalosti a skúsenosti so spracovaním písma, ktoré sú v práci obsiahlo podané, sa mu nepodarilo viac využívať a pretransformovať do ďalších výsledkov. Zvolené metódy riešenia práce hodnotím ako správne a predložené výsledky za dostatočné.

Ad d) Význam pro praxi nebo rozvoj oboru

Význam pro praxi nebo rozvoj oboru je nadprůměrný.

Komentář: Pozitívne hodnotím samotnú dizertačnú prácu, ktorá zhromažďuje medziodborové poznatky o analýze písma s dôrazom na písmo u detí vývojovými poruchami. Takáto práca predstavuje obohatenie odboru a je dobrým východiskovým bodom pre kohokoľvek, kto sa rozhodne pôsobiť v tejto oblasti.

Ad e) Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň

Formální úprava disertační práce a její jazyková úroveň je vynikající.

Komentář: Predložená dizertačná práca je vo forme monotematickej práce vedeckého charakteru pozostávajúca z 104 strán a ďalších rozsiahlych príloh. Textová časť je vhodne členená do šiestich kapitol napísaných na vysokej odbornej úrovni bez závažnejších formálnych nedostatkov. Práca je na vynikajúcej grafickej úrovni, napísaná v anglickom jazyku preto formálnu stránku hodnotím ako vynikajúcu.

Ad f) Disertační práce splňuje podmínky uvedené v § 47 odst. 4 zákona

Disertační práce podmínky uvedené v § 47 odst. 4*) zákona č. 111/1998 sb. o vysokých školách splňuje.

*(*4) Studium se řádně ukončuje státní doktorskou zkouškou a obhajobou disertační práce, kterými se prokazuje schopnost a připravenost k samostatné činnosti v oblasti výzkumu nebo vývoje nebo k samostatné teoretické a tvůrčí umělecké činnosti. Disertační práce musí obsahovat původní a uveřejněné výsledky nebo výsledky přijaté k uveřejnění.*

Ad g) Prokázání tvůrčí schopnosti studenta v dané oblasti výzkumu a zda práce splňuje nebo nesplňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Doktorand prokázal tvůrčí schopnosti v dané oblasti výzkumu a práce splňuje požadavky standardně kladené na disertační práce v daném oboru.

Komentář: Doktorand je spoluautorom viacerých publikácií v impaktovaných časopisoch a medzinárodných konferenciách. V rámci výskumu zvládol teoreticky spracovať interdisciplinárnu tému a navrhol nové atribúty pre charakteristiku písma. Ich prínos a štatistický význam experimentálne overil na dátovej sade pozostávajúcej z reálnych záznamov písma od cieľovej skupiny subjektov. Mám za to, že dostatočne preukázal svoje tvorivé schopnosti a je pripravený k samostatnej vedeckej činnosti.

Celkové hodnocení:

Uchádzač v predloženej dizertačnej práci precízne rozpracoval problematiku analýzy dysgrafického písma u detí trpiacich vývojovými aspektami. Venoval sa zberu dát, symptómom a metódam, ako tieto symptómy zachytiť pre počítačové spracovanie písma. Navrhol sadu nových atribútov na báze vlnkovej transformácie a experimentálne dokázal, že tieto atribúty zachytávajú charakteristiky písma a sú vhodné pre rozlíšenie dysgrafického písma od písma subjektov s normálnym vývojom. Vzhľadom na to ako hlboko sa doktorand venoval rôznym aspektom písma, by som však očakával návrh širšieho spektra

pokročilých metód, ktoré môžu byť použité pri analýze písma v skúmanej oblasti. Je škoda, že sa mu v tejto oblasti nepodarilo viac zapracovať na ďalších, ktoré by boli ďalej publikovateľné.

Doktorand sa podieľal na príprave viacerých publikácií zverejnených v impaktovaných časopisoch, najmä interdisciplinárneho charakteru. Ani v jednej z týchto publikácií však nevystupuje ako hlavný autor. Na druhej strane treba oceniť vysoký počet publikácií nie len v lokálnych časopisoch, ale aj na medzinárodných konferenciách, kde už figuroval aj ako hlavný autor.

Otázky oponenta:

K práci mám niekoľko otázok:

1. Ako hodnotíte interpretovateľnosť vami navrhnutých atribútov? (Použitie vlnkovej transformácie vnáša istú formu abstrakcie, ktorá môže byť pre netechnických odborníkov problematická.)
2. V práci mi chýba nejaká forma vizualizácie navrhnutých atribútov. Prípadne to, ako sú dátové body dané týmto priestorom atribútov organizované. Teda nejaká forma zobrazenia dátových bodov prostredníctvom t-SNE, alebo tradičnejšej PCA analýzy. Nevenovali ste sa tomu, či vami navrhnuté príznaky zlepšia separovateľnosť dvoch tried pri vizuálnej analýze v porovnaní s tradičnými kinematickými atribútmi?
3. Pri záverečných experimentoch ste využili metódy výberu premenných (feature selection). Bol tento prístup nevyhnutný? Pokúste sa ho zdôvodniť/obhájiť. Viaceré moderné klasifikátory si dokážu relatívne dobre poradiť aj s dátami vyšších rozmerov, zatiaľ čo nevhodné použitie výberu premenných môže viesť k pozitívnej odchýlke vo výsledkoch.

Disertační práci k obhajobě

☒doporučuji

☐nedoporučuji.

Dne: 15.01.2021

Podpis: